Universitat Rovira i Virgili

Investidura com a doctor honoris causa del senyor Georges Boulon

Sessió acadèmica extraordinària,
20 de març de 2012



Investidura com a doctor honoris causa del senyor Georges Boulon

Sessió acadèmica extraordinària,
20 de març de 2012

Universitat Rovira i Virgili
Tarragona

Fotografia: Ramon Torrents
Imprès per Indústries Gràfiques Gabriel Gibert, SA

Dipòsit Legal: T.934.2012

Índex

Elogi del candidat
pronunciat pel Dr. Francesc Díaz



Rector Magnífic, Il·lustríssimes autoritats acadèmiques, benvolguts professors i professores, benvolguts amics i amigues, senyors i senyores, benvolgut professor Georges Boulon,

Avui és un dia d'aquells que hom se sent especialment orgullós i satisfet de pertànyer a la comunitat universitària, en particular a la Universitat Rovira i Virgili, com a institució que sap reconèixer i valorar l'excel·lència acadèmica i científica allà on es produeix.

I ho demostra en aquest acte identificant aquestes virtuts d'excel·lència en el currículum del professor Georges Boulon i atorgant-li la condició de doctor honoris causa.

Per mi no és fàcil expressar amb paraules l'emoció que sento de poder participar en l'acte acadèmic de nomenar doctor honoris causa un professor de la qualitat acadèmica, científica i humana reconeguda internacionalment i de forma unànime en la persona del professor Boulon. Serà, doncs, un acte que sempre, amb tota seguretat, guardaré en la meva memòria professional però també en la meva memòria personal. Avui reconeixem mèrits d'un professor únic, brillant tant en l'aspecte acadèmic com científic, però també càlid, de relació fàcil i propera, sempre disposat a ensenyar, disposat a ajudar i a col·laborar.

Així, doncs, tinc l'agradable però no fàcil tasca de resumir la dilatada i excel·lent trajectòria científica del professor Georges Boulon, la qual ens porta a sol·licitar el màxim guardó acadèmic que una universitat pot concedir, el nomenament com a doctor honoris causa per la institució.

Georges Boulon va fer la tesi doctoral sota la direcció dels prestigiosos científics i professors Francoise Gaume i Daniel Curie (nebot del conegut i històric premi Nobel Pierre Curie) i va presentar els resultats d'aquest treball a la Universitat de Lió l'any 1970, bressol de premis Nobel com Alexis Carrel (premi Nobel de Medicina el 1912) i Yves Chauvin (premi Nobel de Química el 2005).

Boulon ha dedicat la seva carrera científica a estudiar els cristalls luminescents i, en particular, els materials necessaris per desenvolupar els

anomenats *làsers d'estat sòlid* o làsers cristal·lins (aquells en els quals la part més important de l'equip, *el cor* de l'equip, és un cristall), i ho ha fet tant des d'un punt de vista de ciència bàsica o fonamental, com des d'un punt de vista aplicat i també tecnològic. Val la pena recordar ara que el primer làser de la història el va crear el científic americà Theodore Maiman el 1960, deu anys abans de que el Dr. Boulon presentés la tesi doctoral. Com sol passar en molts experiments científics, en aquells moments no se sabia l'enorme transcendència que aquest nou invent tindria ni tampoc es coneixia la contribució decisiva que el professor Boulon hi aportaria. Si més no, avui dia, gràcies al rellevant i decisiu esforç d'investigadors com ell, ja s'han desenvolupat centenars de nous tipus de làsers amb aplicacions en diferents camps: medicina, comunicacions, metal·lúrgia, indústria aeronàutica, espectroscòpia, femtoquímica, etc.

Com a exemples indicadors de la importància del làser al llarg dels seus 50 anys d'història, vull destacar com n'és, de senzill, avui dia corregir la miopia utilitzant un equipament làser. Però també faré referència a la facilitat i precisió amb què avui podem mesurar la distància entre la Terra i la Lluna amb un feix de llum làser. A més, vull posar en relleu la millora tan important que s'ha produït en les tecnologies de les comunicacions a partir del moment en què s'han començat a utilitzar els senyals fotònics generats per làsers.

Els làsers comencen a formar part de la nostra vida quotidiana: els tenim als ordinadors i als equips de vídeo o d'àudio. Aquest desenvolupament tan ràpid ha estat possible gràcies a l'obtenció de nous materials òptics i fotònics i a l'estudi sistemàtic dels processos que es produeixen per generar i controlar la llum que té lloc en determinats àtoms dels esmentats materials. Doncs bé, el professor Boulon s'ha dedicat a estudiar amb extrema rigorositat científica els mecanismes físics associats a la generació de radiació làser: com i on es produeix la llum generada als cristalls, com s'amplifica i en quines condicions es fa més eficient, com s'extingeix aquesta llum, quin cristall o cristalls són adients per generar un làser que emeti llum d'un color i unes característiques físiques determinades. Per comprendre tots aquests aspectes, s'han necessitat tant les contribucions teòriques com els experiments òptics del professor Boulon al llarg dels últims trenta anys.

Georges Boulon ha estat i és un científic intel·ligent, rigorós, creatiu, i enormement actiu, tal com demostren les més 500 aportacions en forma d'articles científics i les publicacions en nombrosos llibres especialitzats.

També ha estat editor de revistes com *Optical Materials*, *Journal of Luminiscence* i *Physics Procedia*.

A més a més, el seu perfil científic està enriquit amb moltes altres qualitats. Al llarg de la carrera professional ha demostrat extensament la dotació pel lideratge. Durant dotze anys, entre el 1983 i el 1994, va dirigir el prestigiós Laboratori de Físicoquímica de Materials Luminescents, que pertany a la Universitat de Lió, està associat al Centre Nacional de Recerca Científica francès (CNRS) i ha esdevingut un clar referent europeu en el camp de l'espectroscòpia de sòlids. És difícil conèixer algun científic rellevant en l'àrea de l'espectroscòpia i la física de materials làser que no hagi visitat o treballat en aquest laboratori i, lògicament, que no hagi col·laborat amb el professor Boulon.

També ha mostrat la seva constant preocupació per comunicar i tractar de convèncer la societat i els representants que l'Administració pública ha d'apostar per polítiques basades en la cultura i en la generació i transmissió de nou coneixement. Està convençut que els coneixements generats a les institucions de recerca no han de quedar en un calaix dels laboratoris o en una publicació ben elaborada. El Dr. Boulon ha impulsat des dels seus càrrecs de responsabilitat polítiques de transferència i de relació amb el teixit empresarial. Així, des de l'any 1994 fins al 2001 va dirigir el Grup Nacional d'Investigació en Materials Làser, format per diferents laboratoris d'investigació i indústries relacionades amb la tecnologia làser. També ha presidit el Departament de Relacions amb la Indústria de la Universitat de Lió, càrrec amb el qual ha contribuït a enfortir activament el sempre necessari nexe entre la universitat i l'empresa. Així mateix ha organitzat un gran nombre de congressos científics: entre altres, cal destacar el Congrés Internacional de Luminescència, que va tenir lloc a la mateixa ciutat de Lió fa tres anys, presidit per ell, i va reunir prop de 900 científics d'arreu del món.

També és molt destacable la rellevància del professor Boulon com a acadèmic, ja que ha estat present en un gran nombre d'escoles internacionals, entre les quals destaca la participació permanent als diferents cursos que la NATO International School realitza sobre física atòmica i molecular. La seva vàlua com a membre acadèmic va comportar que el nomenessin membre honorari de l'Acadèmia de les Ciències, Lletres i Belles Arts de França.

Però no són només aquestes les raons que ens porten a proposar el nomenament del professor Boulon com a doctor honoris causa per la URV, sinó també el seu paper fonamental en l'estreta relació científica que ha

existit i existeix entre la Universitat Claude Bernard i la nostra, que es posa de manifest en un bon nombre de publicacions científiques i projectes de cooperació conjunts. Des de l'any 1993, quan la Universitat Rovira i Virgili va iniciar la recerca en el camp dels materials làser, s'han dut a terme moltes activitats guiades amb el mestratge del professor Boulon: estades de professors i investigadors de la URV a Lió i estades del professor Boulon a Tarragona, de les quals esmentaré tres: la primera, l'any 2003, que va impartir un extens i ben elaborat curs sobre espectroscòpia òptica; la segona, el 2010, quan va participar activament en el taller internacional sobre el 50è aniversari del descobriment de l'efecte làser que va tenir lloc a Tarragona, i la tercera, darrerament, és l'estreta col·laboració que tenen la Universitat de Lió i la Universitat Rovira i Virgili en el projecte internacional Clean Space, finançat per la UE i dedicat a desenvolupar un nou làser que pugui remoure la brossa espacial que hi ha al voltant de la Terra en una zona entre els 200 i els 2.000 km.

Addicionalment hem de dir que el professor Boulon presenta una qualitat especial: la de fer fàcil la relació científica, i ha demostrat amb el vincle amb el grup de Física i Cristal·lografia de Materials de la URV, però també amb molts altres grups internacionals amb els quals col·labora, per exemple, grups de la Universitat Autònoma de Madrid, de la qual també és doctor honoris causa; de la Universitat del País Basc; de la Universitat de La Laguna; de la Universitat Carlos III; de la Universitat de Saragossa, i de la Universitat de Santander. Estic segur que totes aquestes universitats donen suport amb entusiasme al reconeixement i al nomenament que la URV fa avui. Estudiant el currículum del Dr. Boulon es fa evident que la seva carrera científica i acadèmica ha estat enlluernada per un marcat magnetisme per establir relacions científiques; ell sempre ha transmès i transmet la importància de l'esforç compartit en aquesta difícil però apassionant aventura que constitueix la investigació científica, la recerca del nou coneixement.

Professor Georges Boulon, com ja sabeu, perquè heu estat investit per altres universitats internacionals, la denominació *honoris causa* significa "causa d'honor": Doncs bé, per a la nostra Universitat, per al nostre Departament de Química Física i Inorgànica, per al nostre grup de recerca i per a mi és un veritable honor que avui passeu a formar part del nostre col·lectiu de doctors honoris causa i sigueu un membre més del nostre Claustre.

Professeur Georges Boulon, comme vous le savez bien depuis que vous avez été nommé par autres universités internationales, le terme «Honoris

Causa» signifie «cause de l'honneur»: Eh bien, c'est pour notre Université, pour Notre « Département de Química Física i Inorganica », pour notre groupe de recherche, pour moi en particulier, un véritable honneur que dès aujourd'hui vous devenez à membre de notre groupe de Docteurs «Honoris Causa» et ausi un membre de notre faculté.

Rector Magnífic, en la mesura que m'ha estat possible, he exposat els mèrits del professor Georges Boulon. Crec, doncs, haver dit prou perquè amb la vostra autoritat li sigui atorgat el reconeixement als seus mèrits. Conseqüentment, us demano que us digneu nomenar doctor honoris causa el professor Georges Boulon i així incorporar-lo al Claustre de la nostra Universitat.

Gràcies.

Commendation of the candidate by Dr. Francesc Díaz

Rector, distinguished academic authorities, dear lecturers, dear friends, ladies and gentlemen, dear Dr. Georges Boulon,

Today is one of those days that one feels especially proud and satisfied to belong to the university community, and particularly to the Universitat Rovira i Virgili, an institution that recognizes and values academic and scientific excellence wherever it may occur. Proof of this is this very ceremony, which recognizes the excellence of Professor Georges Boulon's curriculum by awarding him an honorary degree.

It is by no means easy for me to express in words the emotion I feel at being able to take part in the academic ceremony that awards an honorary degree to a person such as Dr. Boulon, whose academic, scientific and human quality is internationally and unanimously recognized. It will certainly be, then, a ceremony that I will store in both my professional and personal memory. Today we are paying tribute to a unique university lecturer, brilliant in both academic and scientific aspects, but also warm, easy going and easy to get on with, and always ready to teach, help and collaborate.

Today, then, I have the pleasant but far from straightforward task of summing up the extensive scientific career of Professor Georges Boulon, which has prompted us to request the highest academic award that a university can confer: an honorary degree.

Georges Boulons wrote his doctoral thesis under the supervision of the prestigious scientists and lecturers Francoise Gaume and Daniel Curie (grandson of the historic Nobel prizewinner Pierre Curie) and he presented the results of his work in 1970 at the University of Lyon (cradle of Nobel prizewinners such as Alexis Carrel (Nobel Prize for Medicine in 1912) and Yves Chauvin (Nobel Prize for Chemistry in 2005).

Boulon has dedicated his scientific career to the study of luminescent crystals and, in particular, the materials required to develop so-called solid-state lasers or crystalline lasers (those in which the most important part, the *core* of the equipment, is a crystal). He has carried out his studies from the point of view of both basic or fundamental science and applied

and technological science. It is worth recalling now that the first laser in history was created by the American scientist Theodore Maiman in 1960, ten years before Dr.Boulon presented his doctoral thesis. As often happens in scientific experiments, at that time nobody realized the enormous significance that this new invention was to have. Neither was anyone aware of the decisive contribution that Dr. Boulon was to make. And nowadays, thanks to the considerable efforts made by researchers like him, hundreds of new lasers have been developed that have applications in such fields as medicine, communications, metallurgy, aeronautics, spectroscopy and femtochemistry.

There are many examples of the importance of the laser over the last 50 years. I would like to point out how straightforward it is these days to correct myopia using laser equipment. Or how easily and accurately we can measure the distance between the Earth and the moon with a laser beam. And the great strides that have been taken in the communication technologies ever since laser-generated photonic signals were used for the first time.

Lasers are beginning to be a part of our daily lives: they are in our computers, and our video and audio equipment. This development has been so quick thanks to the new optic and photonic materials and the systematic study of the processes that are required to generate and control the light that arises in some atoms in these materials. Well, Professor Boulon has dedicated his career to making a thorough scientific study of the physical mechanisms associated with the generation of laser radiation: how and where the light is generated in the crystals, how it is amplified and under which conditions it is most efficient, how the light extinguishes, which crystal or crystals are suitable for generating a laser that emits light of a particular colour and physical characteristics. Over the last 30 years Professor Boulon's theoretical contributions and optical experiments have been essential to understanding all these aspects.

Georges Boulon has been and is an intelligent, rigorous, creative and enormously active scientist as can be seen by the more than 500 scientific articles and publications in numerous specialized books. He has also edited such journals as *Optical Materials*, *Journal of Luminescence* and *Physics Procedia*.

His scientific profile is enriched by many other qualities. Throughout his professional career he has amply proved his worth as a leader. For 12 years, between 1983 and 1994, he directed the prestigious Laboratory of Lumi-

nescent Materials, which belongs to the University of Lyon; he is associated with the National Centre of Scientific Research (CNRS) and he has become a leading European figure in the field of spectroscopy of solids. It is not easy to find an important scientist in the discipline of spectroscopy and the physics of laser materials who has not visited or worked in this laboratory or, logically, who has not worked with Professor Boulon.

He has also shown a constant concern for speaking to and attempting to convince the representatives of society that the public authorities need to commit to policies based on culture and the generation and transmission of new knowledge. He is convinced that the knowledge generated by research institutions must not be kept in a drawer in the laboratories or limited to a complex publication. Dr. Boulon has used his positions of political responsibility to encourage policies that transfer knowledge and promote relations with the business fabric. Between 1994 and 2001 he was the director of the National Group for Research into Laser Materials, consisting of several research laboratories and industries related to laser technology. He has also been president of the Department of Relations with Industry of the University of Lyon, by means of which post he has actively helped to strengthen the always necessary connection between university and business. Likewise, he has also organized numerous scientific congresses: worthy of particular mention is the International Congress of Luminescence, which was held in the city of Lyon three years ago and which brought together almost 900 scientists from the world over.

It should also be pointed out that Professor Boulon is a leading academic, since he has had a presence in numerous international schools (for example, his permanent participation in the various courses provided by the NATO International School on atomic and molecular physics). His value as an academic led him to being nominated as an honorary member of the French Academy of Sciences, Letters and Fine Arts.

These are not the only reasons, however, that have prompted us to propose Professor Boulon as a candidate for an honorary degree from the URV: he has also played a fundamental role in the close scientific relationship that has existed and continues to exist between the Claude Bernard University and ours. This relationship has led to a good number of scientific publications and joint cooperation projects. Since 1993, when the Universitat Rovira i Virgili started research in the field of laser materials, many activities have been carried out under the guidance of Professor Boulon:

URV lecturers and researchers have visited Lyon and Professor Boulon has visited Tarragona on several occasions. I shall mention three of them: during his first visit in 2003, he taught a long and well structured course on optical spectroscopy; during the second, in 2010, he took active part in the international workshop on the 50th anniversary of the discovery of the laser effect; and during the third, very recently, a close collaboration was set up between the University of Lyon and the URV in the international project Clean Space, funded by the EU and dedicated to the development of a new laser that can clean up the space debris in the band between 200 and 2000 km around the Earth.

We should also point out that Professor Boulon has the special quality of making scientific relationships easy. He has shown this in his connection with the URV research group Physics and Crystallography of Materials, but also in his ties to the many other international groups with which he works: for example, groups from the Autonomous University of Madrid, where he also holds an honorary degree; the University of the Basque Country; the University of La Laguna; the Carlos III University; the University of Zaragoza, and the University of Santander. I am sure that all these universities give enthusiastic support to the award that the URV is making today. Dr. Boulon's curriculum clearly reveals that his scientific and academic career has been characterised by a natural ability to enter into scientific relationships: he has always transmitted and continues to transmit the importance of shared effort in this complex but exciting adventure of scientific investigation, the search for new knowledge.

Professor Boulon, since you have been honoured by other international universities you will know that the term *honoris causa* means "for the sake of honour". Well, for our university, for our department of Physical and Inorganic Chemistry, for our research group and for me it is a real honour that today you have been awarded an honorary degree and that you have become a member of the University Senate.

Professeur Georges Boulon, comme vous le savez bien depuis que vous avez été nommé par autres universités internationales, le terme «Honoris Causa» signifie «cause de l'honneur": Eh bien, c'est pour notre Université, pour Notre « Département de Química Física i Inorganica », pour notre groupe de recherche, pour moi en particulier, un véritable honneur que dès aujourd'hui vous devenez à membre de notre groupe de Docteurs «Honoris Causa» et aussi un membre de notre faculté.

Honourable rector, I have to the best of my ability described the life and work of Professor Georges Boulon. I think, therefore, that, with your approval, I have said enough to bestow this award in recognition of his merits. I ask, therefore, that you confer on Professor Georges Boulon the title of *doctor honoris causa* and allow him to become a member of our university.

Discurs d'investidura pronunciat pel Dr. Georges Boulon

Rector Magnífic de la Universitat Rovira i Virgili, Excel·lentíssimes autoritats acadèmiques, estimats professors i estudiants, amigues i amics,

Em voldria disculpar perquè no m'adreçaré a vosaltres en espanyol, ni tampoc en la meva llengua materna, francès, sinó en anglès, la nostra *lingua franca* en el món de la ciència, ja que aquest discurs protocol·lari està adreçat a tot el públic aquí present. Estic convençut que m'entendreu la majoria.

En primer lloc, m'agradaria dir que és un honor rebre aquest títol de doctor honoris causa per la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, sobretot després d'haver rebut el mateix guardó per la Universitat Autònoma de Madrid l'any 2009 i per la Universitat de Wroclaw, a Polònia, l'any 2010. Aquests dos títols van ser una autèntica sorpresa per a mi.

La concessió d'un doctorat honorífic implica que ara m'esteu homenatjant en aquesta bonica ciutat, que he visitat algunes vegades anteriorment, sense mai poder imaginar-me que hi rebria aquest gran honor. Estic particularment agraït al rector, Dr. Francesc Xavier Grau Vidal, i a tots els membres del Claustre de la Universitat.

Evidentment, també voldria mostrar el meu agraïment al professor Francesc Díaz González, del Laboratori de Física i Cristal·lografia de Materials (FICMA), pel seu interès a concedir-me aquest honor i pels molts anys d'amistat i interacció. Òbviament, faig extensible el meu agraïment als seus col·legues, especialment a la professora Magdalena Aguiló, la Dra. Cinta Pujol, el Dr. Joan Carvajal, el Xavier Mateos, la Isabel Parreu i el Jaume Massons, amb qui he mantingut una fructífera relació professional. Més en particular, he acollit la Dra. Cinta Pujol i el Dr. Joan Carvajal en el meu laboratori durant llargues estades de recerca. Aquestes cooperacions han estat molt exitoses i hem publicat alguns articles conjuntament.

Així doncs, a partir d'ara tindré una estima encara més especial i més responsabilitat envers la Universitat Rovira i Virgili i, especialment, el Laboratori de Física i Cristal·lografia de Materials.

He tingut i, encara mantinc, contactes científics arreu del món:

• A Europa, i més concretament a Espanya (la Universitat Autònoma de Madrid i la Universitat de Bilbao), Itàlia, la República Txeca, Polònia, Romania, Rússia i Moldàvia.

• Al nord d'Àfrica

• Al Japó

• Als EUA

• Al Brasil

Estic en contacte amb tota la comunitat que treballa en el camp de la luminescència dels sòlids, el meu camp de recerca.

He de dir que estic especialment orgullós de ser avui aquí, a Tarragona. Aquí em sento com a casa. Ho dic de tot cor. Fa dotze anys que visito la ciutat i de seguida em va impressionar la bellesa d'aquesta ciutat d'origen romà, igual que Lió, la meva ciutat, on també hi ha un gran amfiteatre i diversos aqüeductes romans. Al cap i a la fi, doncs, tots tenim el mateix origen i, per tant, és ben natural que avui tots formem part de la Comunitat Europea.

Voldria parlar ara de l'àrea de recerca que ens interessa: els materials luminescents. Materials bonics, fins i tot màgics, que emeten llum.

Tots en coneixeu les seves aplicacions en la vida quotidiana. Per exemple:

• Il·luminació a partir de tubs luminescents i, actualment, els anomenats LED blaus

• Pantalles de televisors

• Fibres òptiques de sílice, més concretament amplificadors dopats amb erbi com a amplificadors per a comunicació d'Internet. L'erbi és un ió de terra rara

• Escàners per al tractament d'imatges mèdiques, que utilitzen cristalls centellejadors exposats a raigs gamma en la tomografia per emissió de positrons (PET)

• Les fonts làser d'estat sòlid per a aplicacions científiques, instrumentals, mèdiques, industrials i militars

En funció de l'ió activador, dopem cristalls amb elements iònics especials, que apareixen en la taula periòdica com a ions de metall de transició, ions de terra rara o ions de mercuri, els quals sota exposició a la llum desprenen diverses emissions luminescents. La bellesa de l'òptica és un dels atractius d'aquest camp.

El nostre camp de recerca inclou les àrees científiques següents: la química dels sòlids, la física dels sòlids, la física atòmica, la química atòmica, la mecànica quàntica i l'òptica.

Els materials són policristal·lins o monocristalls, actualment ceràmica. Els materials també poden ser nanocristalls o nanoceràmica, amb grans minúsculs d'escala nanomètrica.

En poques paraules, el que fem és jugar amb la interacció entre els fotons, partícules d'energia de la llum, i els electrons dels ions luminescents en sòlids. El model emprat des que Einstein va interpretar el fotó l'any 1905 és com un joc de billar entre electrons i fotons.

Jo crec que els materials luminescents, com els fòsfors, cristalls làser, amplificadors de la llum i centellejadors, són, actualment, un dels camps de la tecnologia moderna més importants.

La recerca a FiCMA (Departament de Física i Cristal·lografia de Materials)

La recerca que duem a terme a Lió és molt semblant a la que es duu a terme a Tarragona. En ambdós casos fem recerca bàsica i aplicada. Per tant, podem cooperar en harmonia en tasques complementàries.

El FiCMA (Departament de Física i Cristal·lografia de Materials) gaudeix de gran reconeixement per part de la comunitat internacional de materials luminescents, i destaca especialment en els camps següents:

- El creixement de cristalls mitjançant solucions a altes temperatures
- La generació de làsers en materials cristal·lins
- L'àmbit complex dels estudis d'òptica no lineal en cristalls làser acèntrics

Entre les moltes aplicacions dels cristalls no lineals, la més espectacular és el Làser Mega Joule, ubicat a França, prop de Bordeus, que va ser construït pel CEA (Commisariat à l'Energie Atomique). Aquest làser necessita immensos cristalls KDP no lineals que s'utilitzen com a sistema de doblament de freqüència del raig làser infraroig.

Amb qui ens relacionem?

La cooperació científica es fonamenta en trobades. En moltes ocasions ens hem reunit tant a Lió com a Tarragona, i també hem assistit plegats als congressos internacionals.

Al juliol de 2004 em van convidar a impartir uns seminaris a estudiants de doctorat durant una setmana. Tinc un record molt agradable d'aquella

setmana de feina intensa, i especialment de la dinàmica de treball de tots els membres del FiCMA, tant estudiants com investigadors.

A Lió, el grup de FiCMA va assistir al Congrés Internacional de la Luminescència, que vaig organitzar al juliol de l'any 2008, i també als tallers francoisraelians que he anat organitzant des de 1988, tant a Lió com a Jerusalem, amb el professor Renata Reisfield. L'últim va ser el 7è taller, "*Materials for and by Optics*", celebrat els dies 8 i 9 de desembre a la Universitat de Lió.

Evidentment, des de l'any 2000 també ens trobem cada dos anys per participar en la trobada francoespanyola, "Encuentro francoespañol de química y física del estado sólido" (Rencontres franco-espagnole sur la chimie et la physique de l'état solide).

Aquestes trobades han estat celebrades en els següents llocs: Carcans-Maubuisson (2000), Sant Feliu de Guíxols (2002), Montpeller (2004), Bilbao (2006), Clermont-Ferrand (2008) i Tarragona (2010), on vaig contribuir amb una ponència en el taller internacional amb el títol de "Solid state lasers. 50 years later", commemorativa dels cinquanta anys d'avenços en materials làser d'estat sòlid. Enguany la trobada se celebrarà a París al juny vinent.

La principal raó per la qual he estat seleccionat per rebre aquest títol de doctor honoris causa avui és la fructífera cooperació en temes de materials luminescents entre el laboratori del professor Díaz i el meu.

Treballem en l'espectroscòpia d'ions de terra rara que s'utilitzen com a dopants en sòlids com el neodimi, tuli, holmi, erbi i iterbi. Aquests elements iònics s'utilitzen principalment en cristalls no lineals per aconseguir l'emissió làser a partir d'aquests ions de terra rara i la generació de segon harmònic, aprofitant les propietats no lineals de la matriu amfitriona mitjançant el mecanisme de doblament d'autofreqüència. A través d'aquest mecanisme, l'estructura cristal·logràfica de l'amfitrió converteix l'emissió fonamental en el segon harmònic. Tots aquests sistemes són importants per al desenvolupament de fonts de raigs làser infraroigs, visibles i ultraviolades compactes i eficients.

D'entre les nostres cooperacions, cal ressaltar-ne una. Es tracta de les activitats a CLEANSPACE, en el marc de la Comissió Europea de Subvencions i CILAS (Compagnie Internationale des Lasers), una companyia francesa amb socis polonesos.

L'objectiu de la cooperació és l'eliminació de petites restes de brossa espacial mitjançant la il·luminació làser i tecnologies complementàries.

Aquesta proposta pretén satisfer la necessitat de protegir els béns espacials contra possibles col·lisions orbitals.

El volum de brossa o ferralla a l'òrbita baixa de la Terra està creixent exponencialment, amb la qual cosa, a curt termini, es preveuen col·lisions entre restes orbitals. L'objectiu general de CLEANSPACE és definir l'arquitectura general (incloent-hi vigilància, identificació i seguiment) per a un sistema innovador que farà servir un làser ubicat a la Terra per eliminar la brossa orbital que representa un perill per a determinades infraestructures a l'espai. Les tecnologies més avantguardistes faran possible la innovació de CLEANSPACE.

Aquest estudi és part integral del *Framework Program FP7, SPACE Theme*, que permetrà que Europa faci un paper principal en el sistema d'eliminació de brossa orbital amb làser. Podrà debatre solucions amb els EUA i Rússia i prendre decisions sobre les pautes i regulacions futures de l'AEE (Agència Espacial Europea).

Les relacions científiques contribueixen humilment a l'avenç del coneixement. Aquesta és la nostra feina. Aquesta comunió científica permanent ha estat una eina poderosa en la nostra relació d'amistat i espero que sigui el camí que contribueixi a la creació d'Europa. Podem enorgullir-nos de dir que l'Europa de les universitats és una realitat.

Així doncs, des del fons del meu cor us estic molt agraït per haver-me atorgat aquest honor. Hi veig un senyal d'afecte. Als meus ulls és un reconeixement de tota la cooperació mantinguda amb el grup de Tarragona i amb Espanya, després del primer títol atorgat per la Universitat Autònoma de Madrid.

És un autèntic honor que hagueu decidit reconèixer el meu treball de recerca, especialment en l'àmbit que té a veure amb Espanya.

En resum:

Trés sincèrement, Merci beaucoup.

Thank you so much.

Muchas gracias a todos.

Moltes gràcies a tots.

Award acceptance speech by Dr. Georges Boulon

Magnífico Rector de la Universitat Rovira i Virgili, Excelentísimas autoridades académicas, estimados profesores y estudiantes, amigas y amigos,

Let me apologize. I will address myself to you not in Spanish, even not in French, my mother language, but in English, our mutual language in science, since this is a ceremonial address intended to the present audience.

I am sure you should probably understand most of it.

First of all, I want to say what an honour it is to receive this Doctorate Honoris Causa from Universitat Rovira i Virgili in Tarragona.

It is a great privilege to receive this Degree from here after two other ones from both Universidad Autonoma de Madrid in 2009 and University of Wroclaw in Poland in 2010. Such degrees were completely unexpected for me.

The bestowal of an honorary doctorate shows that, in effect, you are receiving me in this beautiful City I have visited few times before, without thinking once I would be honoured in the place like that.

In particular I wish to thank the Rector Professor Francesc Xavier Grau Vidal and all members of the Senate of this University.

I would like of course to thank warmly Professor Francesc Diaz Gonzalez from the Physics and Crystallography of Materials Laboratory (FICMA) for his efforts to bring about this honour for me, and for many years of friendship and interaction.

Obviously I associate all my thanks to his co-workers, more especially, Professor Magdalena Aguiló, Dr. Cinta Pujol, Joan Carvajal, Xavier Mateos, Isabel Parreu and John Massons, with whom I was in touch for fruitful cooperation. In particularly, I have welcomed in my laboratory Dr. Cinta Pujol and Dr. Joan Carvajal for long research stays. These cooperations were a great success and few papers have been published together.

So also from now on, I shall have an even more special feeling for and a special responsibility towards the Universitat Rovira I Virgili and especially Physics and Crystallography of Materials Laboratory.

I have been and I still have few scientific relationships within the world in -Europe already with Spain, Universidad Autonoma de Madrid and University of Bilbao, also with Italy, Czech Republic, Poland, Romania,

- Russia, Moldavia,
- North Africa,
- Japan,
- USA,
- Brazil

with the community of luminescence of solids, my research area, but I am especially very pride to be in Tarragona.

Here, my heart is feeling like at home.

I am coming in Tarragona since 12 years. I was immediately very impressed by the beauty of the city of Roman origin like Lyon, my City where there is also a large Roman amphitheatre and Roman aqueducts. Finally we have really the same origin and so this is natural to belong today to European Community.

Let's speak now by which research we are interested in?

We are interested in Luminescent materials. Beautiful materials, magic materials we can say, giving rise to light.

All of you know perfectly the daily applications. Listen at that. There are:

- Lightening from luminescent tubes and nowadays for the association with so-called blue LED diodes
- TV screens
- Silica optical fibres more exactly Erbium-doped amplifiers as amplifiers for internet communication. Erbium is one of the rare earth ions
- Scanners for medical imaging using scintillator crystals under «Gamma» ray excitation in Positron Emission Tomography or so-called PET,
- Solid-state laser sources for scientific, instrumental, medical, industrial, and military applications.

Depending of the activator ion, we dope crystals by special ionic elements as can be seen in the periodical Table like transition metal ions, rare earth ions or mercury like ions and under excitation by light we get various luminescence emissions. The beauty of optics is one of the attractiveness of the field.

Our field involves both: Chemistry of solids, Physics of solids, Atomic Physics, Atomic Chemistry, Quantum Mechanics, Optics.

Materials are polycrystalline or bulky single crystals, nowadays bulky ceramics. Materials can be also nanocrystals or nanoceramics with grains at the small size of nanometer scale.

In few words, we play with the interaction of the photons, energy particles of the light, and electrons of the luminescent ions in solids. The model used since Einstein interpretation of photon in 1905 is like billiard game between electrons and photons.

I believe that luminescent materials like phosphors, laser crystals, amplifier of light, scintillators are, at the present time, one of the most important field of technology of the modern life.

What about FiCMA research?

There is a strong overlapping between our research activities in Lyon and in Tarragona. We are involved in both basics and applied researches. So that, we can cooperate together in harmony on complimentary tasks.

FiCMA (Physics and Crystallography of Materials department) is largely recognized by the International community of luminescent materials, more especially in:

• Crystal growth by High Temperature Solution Methods

• Laser generation in crystalline materials

• The difficult area of nonlinear optical studies in acentric crystalline laser crystals

Among many applications of nonlinear crystals the most spectacular one is the Laser Mega Joule, one in France close to Bordeaux build up by CEA (Commisariat à l'Energie Atomique), needs huge nonlinear KDP crystals used as frequency doubling system of the infrared laser beam.

What are our relationships?

Scientific cooperation means mutual meetings. We have been many opportunities to meet us either in Lyon, or in Tarragona and for international conferences.

In July 2004 I was invited to deliver seminars to PhD students during one week. I have a special nice memory of this dense week of work. I have appreciated the dynamics of all members of FiCMA, students and researchers.

In Lyon Ficma group attended the International Conference on Luminescence I have organized on July 2008 and also the French-Israeli Workshops

I organize since 1988 either in Lyon or in Jerusalem with Professor Renata REISFELD. The last one was the 7th Workshop on *"Materials for and by Optics"* held on December 8-9, at the University of Lyon.

Obviously, we meet us regularly every two years since 2000 for this Spanish-French:

ENCUENTRO FRANCOESPAÑOL
DE QUÍMICA Y FÍSICA
DEL ESTADO SÓLIDO
RENCONTRES FRANCO-ESPAGNOLE
SUR LA CHIMIE ET LA PHYSIQUE
DE L'ÉTAT SOLIDE

It was held in Carcans-Maubuisson (2000), Sant Feliu de Guíxols (2002), Montpellier (2004), Bilbao (2006), Clermont Ferrand (2008) and

Tarragona in 2010 where I was kindly invited to deliver a talk at the INTERNATIONAL WORKSHOP:

"SOLID STATE LASERS. 50 YEARS LATER"

I have celebrated Fifty Years of Advances in Solid-State Laser Materials.

This year it will be organized in Paris, next June.

The main reason of my selection today for this Doctor Honoris Causa Award would be associated with the fructuous mutual scientific cooperation on luminescent materials between Prof. Diaz laboratory and my laboratory.

We work on the spectroscopy of the rare earth ions as dopants in solids, like neodymium, thulium, holmium, erbium and ytterbium. These ionic elements are used here, mainly in nonlinear crystals, to get both, laser emission from these rare earth ions and second harmonic generation taking benefit of the nonlinear properties of the host matrix by self-frequency doubling mechanism. By this mechanism crystallographic structure of the host converts the fundamental emission to the second harmonic. All these systems are important for the development of compact and efficient infrared laser sources in the visible and UV.

Among our co-operations, one very important has to be noted here, this is activities in CLEANSPACE in the framework of European Commission Grant with CILAS, Compagnie Internationale des Lasers, a French company and other partners from France and Poland.

The objective is: Small debris removal by laser illumination and complementary technologies

This proposal aims to answer the need to protect space assets from orbit collision.

The number of debris in Low Earth Orbit is exponentially increasing with, in the short term, potential inter debris collisions. Overall CLEANS-PACE objective is to define a global architecture (including surveillance, identification and tracking) for an innovative ground-based laser solution which can remove hazardous medium debris around selected space assets. Scalable laser, architecture, ceramic laser active material, laser coherent coupling, alternative narrowband pump sources and laser matter interaction will be the technology fingers of the CLEAN-SPACE innovations.

This study is fully part of the Framework Program FP7, SPACE Theme because it will allow Europe to be a key actor for laser debris removal system able to discuss the subject with the USA and Russia and able to guide future ESA work and regulations.

Scientific relationships have humbly contributed to advance knowledge. This is our job. Such permanent scientific communion was a powerful tool for our mutual friendship and I hope it, our way to build up a contribution to the Europe construction. We are proud to say Europe of Universities is a reality.

So from the deepest part of my heart I thank you all very much for providing this honour. I see a sign of affection. It represents in my eyes recognition for all the cooperation with the group of Tarragona and with Spain after a first award from the Universidad Autónoma de Madrid.

I am very honoured that you have chosen to recognise my research work especially with respect to Spanish side.

To summarize briefly:

Trés sincèrement, Merci beaucoup.

Thank you so much.

Muchas gracias a todos.

Moltes gràcies a tots.

Paraules de benvinguda
pronunciades pel Dr. Francesc Xavier Grau Vidal
Rector Magfc. de la Universitat

Benvolgut professor Boulon, Sr. President del Consell Social, Sr. Secretari general de la URV, Prof. Francesc Díaz, senyores i senyors claustrals, Distingides autoritats, senyores i senyors,

Després d'escoltar la *laudatio* del professor Díaz i el discurs del professor Boulon, entendran que la Universitat Rovira i Virgili el rebi en el seu Claustre més que amb satisfacció, amb entusiasme.

L'acte d'investidura d'un doctorat honoris causa és el de màxima solemnitat per a la comunitat universitària. Amb aquest acte integrem al nostre Claustre persones que s'han distingit per la seva activitat en benefici de les arts, la cultura, les ciències o, ben senzillament, de la humanitat, i per a aquest acte reservem també la litúrgia que ens evoca el paper cabdal que, des de fa segles, té la institució universitària en la societat, per al desenvolupament de la qual preserva i fa avançar el coneixement.

Mitjançant aquest reconeixement, selectiu i judiciós, la Universitat també es defineix. Les persones que s'han integrat a la URV en un acte solemne com el d'avui expressen al món quins són els nostres referents d'acompliment acadèmic, artístic, cultural o de servei a la societat, i en incorporar-se al Claustre de la URV ens aporten, de la seva banda, honor i també reconeixement. És per això que, per orgull nostre, presideixen l'entrada a la Universitat.

A mi em correspon l'honor i el privilegi de donar la benvinguda al nostre Claustre al professor Boulon, i ho faig amb molt de gust, tant a títol personal com en nom del tots els membres de la Universitat, i en especial del Departament de Química Física i Inorgànica, del qual va néixer la proposta de conferir-li la màxima distinció acadèmica que atorga la Universitat.

El padrí, el professor Francesc Díaz, en la seva *laudatio,* ha posat de manifest tots els mèrits acadèmics i científics que el fan mereixedor de tan alta distinció i que hem pogut apreciar en la *magistralis lectio* amb la qual el doctor Boulon ens ha obsequiat.

Per a la URV, és tot un privilegi comptar entre el seus claustrals amb un dels referents mundials en l'estudi dels anomenats làsers d'estat sòlid i expert en luminescència de materials de naturalesa molt variada.

Com assenyalava, la distinció d'honoris causa sempre vol posar de manifest valors de la nostra Universitat i en aquesta ocasió és el valor de la recerca científica com a fonament d'una universitat investigadora, la qual cosa s'emfatitza amb la incorporació del Dr. Boulon al nostre Claustre. Però, com ha destacat el padrí en la seva *laudatio*, és una recerca sempre projectada als interessos de la societat, en formació i en aplicació pràctica del coneixement generat. El Dr. Boulon ha desenvolupat una carrera científica de prestigi basada en la investigació d'excel·lència i la generació de coneixement.

Ell constitueix un exemple de com a partir de l'activitat nuclear de qualsevol universitat, la generació de coneixement fruit de la recerca amb rigor i esperit crític, es poden desenvolupar les altres dues missions amb solidesa: la formació al més alt nivell i la transferència de coneixement cap a l'economia productiva. Així també ho ha entès la Universitat Rovira i Virgili des de seva creació, ara fa 20 anys.

I avui és precisament una bona ocasió per recordar-ho, més encara tenint presents les circumstàncies econòmiques excepcionals que vivim i que poden suposar un alentiment, si no aturada, de l'enfortiment científic del nostre sistema universitari.

La societat catalana no s'ho pot permetre, perquè ja sap que tan sols a través de la solidesa investigadora de les seves universitats es pot garantir la formació de qualitat al més alt nivell i la transformació de coneixement propi en innovació en productes i processos. Hi estem obligats si volem ser partícips de la competició internacional en la lliga del coneixement; de fet, únic mecanisme per mantenir les aspiracions que hauran de desenvolupar el nostre estat del benestar.

Referents com el del Dr. Boulon posen de manifest aquest significat de la investigació i el benefici col·lectiu de la ciència. A més, Georges Boulon esdevé exemple de vocació permanent en la col·laboració entre persones, institucions i teixit socioeconòmic. Aquest compromís científic i social, exercit des de la Universitat Claude Bernard de Lió, l'ha evidenciat també implicant-se de manera personal en diversos organismes científics, com ens ha recordat el Dr. Díaz. El lideratge científic s'exerceix en el laboratori, en la creació d'una escola de coneixement, en la mateixa universitat, però també en la participació en la xarxa que conforma la comunitat científica mundial. Tot just gràcies a aquesta implicació, la Universitat Rovira i Virgili ha pogut gaudir del seu coneixement al llarg d'una col·laboració molt profitosa.

Dr. Georges Boulon, merci d'avoir accepté notre distinction que, au-delà de reconnaître vos mérites, constitue un honneur pour notre propre institution. Votre accession à notre Assemblée de professeurs renforce le prestige de l'Université Rovira i Virgili et nous oblige à travailler encore plus pour être dignes de cette réputation.

De par cette reconnaissance à vos mérites, vous êtes dès aujourd'hui un illustre représentant de l'Université Rovira i Virgili, une mission qui, nous l'espérons, vous sera chère. En mon nom, et au nom de toute la communauté universitaire qui est dorénavant la vôtre, nous vous adressons nos félicitations les plus chaleureuses.

Moltes gràcies.

Welcome speech
by Dr. Francesc Xavier Grau Vidal
Rector of the University

Professor Boulon, President of the Board of Trustees, General Secretary of the URV, Professor Francesc Díaz, members of the university senate, Distinguished authorities, ladies and gentlemen,

After listening to Professor Díaz's *laudatio* and Professor Boulon's speech, you will understand why the Universitat Rovira i Virgili is about to accept him as a member of the university senate not with satisfaction but rather with enthusiasm.

The award of an honorary degree is a ceremony of the greatest solemnity for the university. It is a ceremony that allows those who have strived for the benefit of the arts, the world of culture, the sciences, or, simply, humankind to become members of our senate. And for this ceremony we reserve the liturgy that evokes the leading role that, for centuries, universities have played in society, the development of which depends on the preservation and the advancement of knowledge.

By means of this selective and judicious recognition, the University also helps to define itself. All those who have become part of the URV in a solemn ceremony such as the one we have witnessed today show the world what our academic, artistic, cultural and social aspirations are. And by agreeing to become a member of our senate, they bring us honour and recognition. This is why we are proud for them to preside over the entrance to our university.

It is my honour and privilege to welcome Professor Boulon to our senate. I do so with great pleasure in my own name and on behalf of all the members of the University, and particularly the Department of Physical and Inorganic Chemistry, which first made the proposal to award him the highest academic distinction given by the University.

In his *laudatio*, Doctor Boulon's sponsor, Professor Francesc Díaz, has highlighted all the academic and scientific merits that make him so deserving of such a high distinction, and which we have been able to appreciate in his *magistralis lectio*.

For the URV, it is a real privilege to have as a member of our senate one of the leading world figures in the field of solid-state lasers and an expert in the luminescence of materials.

As I was saying, the award of an honorary degree always aims to highlight the values of our university and on this occasion the value highlighted is that of scientific research, a fundamental quality of a research university, which is reinforced by Dr. Boulon joining our university's senate. But, as the sponsor pointed out in his *laudatio*, research should always aim to serve the interests of society, and the knowledge generated should always have a practical application. Dr. Boulon's prestigious career has been characterized by research of the highest quality and the generation of knowledge.

Dr. Boulon is an example of how the fundamental activity of any university – the generation of knowledge through rigorous, critical research – can provide a solid basis for the other two missions: high level training and the transfer of knowledge to the productive economy. This is how the Universitat Rovira i Virgili has understood things since it was founded 20 years ago.

Today is a particularly appropriate occasion for reminding ourselves of this fact, and even more so if we bear in mind the exceptional economic circumstances which may lead to the scientific processes of our university system slowing down somewhat or even grinding to a halt.

Catalan society cannot afford this to happen, because it can only guarantee to provide teaching of the highest quality and to ensure that the knowledge generated will result in innovative products and processes if its universities have a solid base of research. We must ensure this base if we wish to compete on the international stage in the league of knowledge; in fact, it is the only mechanism there is if we wish to satisfy our aspirations of developing our welfare state. Such leading figures as Dr. Boulon highlight the significance of research and the collective benefit of science. What is more, he has become an example of permanent dedication to collaboration between people, institutions and the socioeconomic fabric. Working from the Claude Bernard University in Lyon, he has demonstrated his commitment to science and society by becoming personally involved in several scientific organizations, as Dr. Díaz has reminded us. Scientific leadership is undertaken in the laboratory, by creating a school of knowledge, within the university, but also by taking active part in the network of the world scientific community. And it is precisely because of this involvement that the Universitat Rovira i Virgili has been able to share in his knowledge during a highly beneficial collaboration

Dr. Georges Boulon, merci d'avoir accepté notre distinction que, au-delà de reconnaître vos mérites, constitue un honneur pour notre propre

institution. Votre accession à notre Assemblée de professeurs renforce le prestige de l'Université Rovira i Virgili et nous oblige à travailler encore plus pour être dignes de cette réputation.

De par cette reconnaissance à vos mérites, vous êtes dès aujourd'hui un illustre représentant de l'Université Rovira i Virgili, une mission qui, nous l'espérons, vous sera chère. En mon nom, et au nom de toute la communauté universitaire qui est dorénavant la vôtre, nous vous adressons nos félicitations les plus chaleureuses.

Thank you very much.





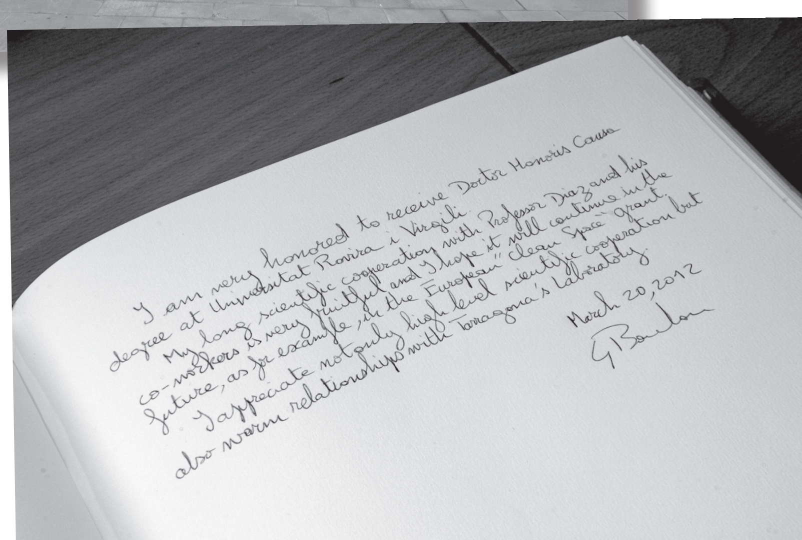



UNIVERSITAT








I am very honored to receive Doctor Honoris Causa
degree at Universitat Rovira i Virgili.
My long scientific cooperation with Professor Diaz and his
co-workers is very fruitful and I hope it will continue in the
future, as for example, in the European "Clean Space" grant.
I appreciate not only high level scientific cooperation but
also warm relationships with Tarragona's laboratory.
March 20, 2012

Universitat Rovira i Virgili